www.grupotemper.com

KMD 04

Multímetro digital
Digital multimeter

KOBAN

Índice

Introducción	3
Normas de seguridad	3
Descripción	6
Instrucciones de funcionamiento	10
Tensión CC/CA	10
Resistencia	11
Diodos	12
Continuidad	12
Ganancia de transistores hFE	13
Capacitancia	13
Frecuencia	14
Pinza de corriente	14
Corriente CA/CC	15
Especificaciones	15
Mantenimiento	20

Introducción

Este multímetro ha sido fabricado y examinado según las normas internacionales de seguridad EN61010-1 para instrumentos de medición eléctrica y multimetros digitales manuales; posee una Categoría III, un nivel de sobrecarga de 600V y un grado de contaminación 2. Para asegurar el mejor uso de este instrumento, lea con atención el manual de instrucciones y respete las indicaciones de seguridad.

Normas de seguridad

- Las mediciones de categoría III (CAT III) están diseñados para realizar mediciones dentro de las infraestructuras de los edificios.
  Ejemplos: mediciones en armarios de distribución, cableados, tubos colectores, cajas de conexiones, interruptores, tomas de corriente en instalaciones fijas, y equipamiento para uso industrial.
- Las Mediciones de categoría II (CAT II) son las que se realizan entre un enchufe de pared y un dispositivo.
  Ejemplos: mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares.
- Las Mediciones de categoría I (CAT I) so las realizadas sobre componentes eléctricos.
  Ejemplo: mediciones en placas de circuito impreso.

Precauciones

- Deje que el medidor se caliente durante al menos 30 segundos antes de comenzar a utilizarlo.
- No utilice el medidor cerca de campos con una alta carga magnética, esto produce mediciones erróneas.
- No utilice el medidor en ambientes con alta presión, temperaturas elevadas, polvo, gas o vapor.
- Use únicamente las puntas de prueba que vienen con el medidor y reemplácelas por unas de las mismas especificaciones si comprueba que están dañadas.
- Asegúrese de que el medidor funciona correctamente probando en primer lugar una tensión conocida. No lo utilice si nota un funcionamiento anormal ya que la protección puede estar dañada.
- No realice mediciones de tensión utilizando la toma de entrada 10A.
- Tenga precaución cuando trabaje con tensiones por encima de los 60V CC

o los 30V CA ya que existe el riesgo de descarga eléctrica. Mantenga los dedos por detrás de las protecciones cuando realice mediciones de tensión.
- Nunca mida tensiones que excedan los límites de protección especificados.
- Si desconoce el valor de la escala que va a medir, escoja siempre la más alta.
- A la hora de realizar conexiones, conecte primero la punta de prueba común antes de la punta de prueba energizada; para desconectarlas hágalo de modo inverso.
- Antes de seleccionar las diferentes funciones/escalas, desconecte las puntas de prueba del circuito.
- Para evitar lecturas incorrectas en tensiones de corriente CC, pruebe primero el circuito en tensión de corriente CA. Después, vuelva al modo de medición CC.
- Desconecte la potencia de los circuitos y asegúrese de que todos los condensadores están descargados antes de realizar mediciones.
- Desconecte las puntas de prueba del circuito antes de realizar la prueba de transistores.
- Antes de realizar mediciones de corriente, desconecte la potencia del circuito, abra el circuito, conecte las puntas de prueba en serie a lo largo del mismo y conecte de nuevo la alimentación para comenzar a medir.
- Cambie la pila tan pronto como el símbolo aparezca en la pantalla. Con batería baja, el medidor puede que realice mediciones falsas.

Símbolos de seguridad

	Precaución: consulte el manual de instrucciones.
	CA (Corriente alterna)
	CC (Corriente continua)
	CA o CC
CE	Conforme a las normas de seguridad de la UE
	Toma de tierra
	Doble aislamiento
	Fusible

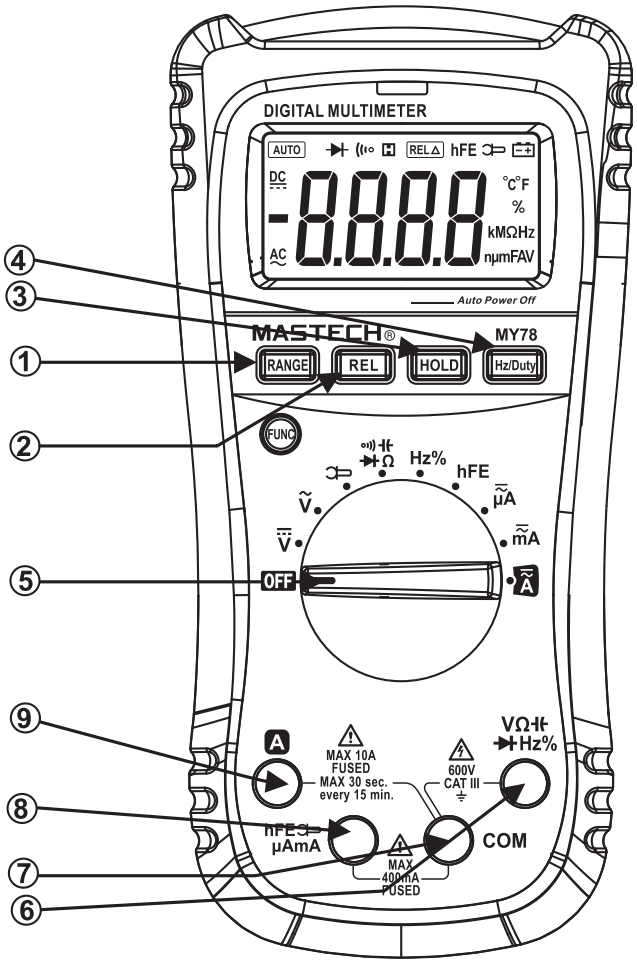
Mantenimiento

- El mantenimiento y ajustes de este tipo de aparatos, debe ser realizado por un profesional.
- Para asegurar la protección del instrumento frente a incendios, cambie el fusible únicamente por otro de la misma especificación de tensión y de escala de corriente que se especifica en este manual: F 400mA/600V y F2:10A/600V.
- Antes de abrir la carcasa desconecte las puntas de prueba de cualquier circuito vivo o energizado.
- Nunca utilice el medidor a menos que la tapa trasera se encuentre perfectamente ajustada.
- Si observa algún tipo de anormalidad, deje de utilizar el medidor inmediatamente y haga que se lo revisen.
- Si no va utilizar el medidor en un largo período de tiempo, quite la pila y no lo guarde en un lugar donde esté expuesto a niveles altos de temperatura o humedad.

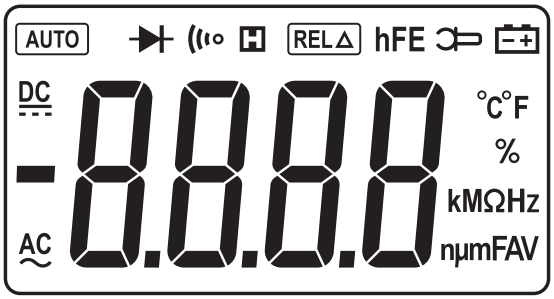
Descripción del instrumento

Panel frontal

1. Escala: para seleccionar entre las diferentes escalas en modo manual.
2. Rel: cuando este botón está pulsado, se muestra la medición actual comparada con otras mediciones.
3. Hold: botón de retención de datos. Mantiene en la pantalla la lectura actual.
4. HZ/Duty: selección entre frecuencia/ ciclos de trabajo
5. Selector giratorio
6. Toma de entrada V/Ω/ ⊣⊢ /Hz.
7. Toma de entrada COM
8. Toma de entrada μA/mA/⏛/hFE.
9. Toma 10A.



Pantalla



Símbolo	Descripción	
	Pila con bajo nivel de carga. ⚠ **Advertencia**: : para evitar lecturas falsas que pudieran llevar a una descarga eléctrica o causar daños personales, cambie la pila tan pronto como el indicador de bajo nivel de carga.	
	Polaridad negativa (CC)	
AC	Corriente alterna	
DC	Corriente continua	
AUTO	Escala automática	
	Test de diodos	
hFE	Modo ganancia de transistores	
	Modo continuidad	
H	Retención de lecturas	
V, mV	V: mV:	Voltios (undades de voltage) milivoltios $1x10^{-3}$ o 0.001 V
A,mA,μA	A: mA: A:	Amperios (unidades de corriente) miliamp. $1x10^{-3}$ A o 0.001 A. microamp. $1x10^{-6}$ A o 0.000001 A

Ω,KΩ,MΩ	Ω: kΩ: MΩ:	Ohmio (resistencia) kilohmios. $1x10^3$ Ω o 1.000 Ω megohmios. $1x10^6$ Ω o 1.000.000 Ω
Hz,kHz,MHz	Hz: kHz: Mhz:	Herzios (frecuencia) Kiloherzio. $1x10^3$ Hz o 1.000 Hz Megaherzio. $1x10^6$ Hz o 1.000.000 Hz
µF, nF	F: µF: nF:	Faradios (capacitancia) microfaradios $1x10^{-6}$ F o 0.000001 F nanofaradios. $1x10^{-9}$ F o 0.000000001 F
OL	Sobrecarga (es necesario seleccionar una escala mayor)	
REL△	Medición relativa	
	Medición de la pinza medidora accesoria	

Botones

Botón	Función	Descripción
	Ω A, mA yµA Mantener pulsado al encender el medidor	Cambiar entre las funciones Cambiar entre CA/CC Desactiva el autoapagado
RANGE	**~V, -V, Ω, mA, µA y A**	1. Pulsar **RANGE** para modo manual. 2. Cada pulsación incrementa la escala. 3. Mantener pulsado **RANGE** para volver al modo auto.
HOLD	**Cualquier función**	Pulsar **HOLD** para mantener las lecturas en pantalla. Volver a pulsar para liberar las lecturas.
REL	**Cualquier función excepto Hz/%**	Pulsar **REL** para mostrar la medición actual comparada con otras mediciones.
HZ/Duty	**V~, V, mA, µA, A, Hz%**	Selecciona entre mediciones de frecuencia y ciclos de trabajo.

Selector giratorio

Posición	Función
~V	Tensión CA
-V	Tensión CC
Ω ⊣(⊣▶ •))	Resistencia/Capacitancia/Diodo/Continuidad
Hz%	Frecuencia/Ciclo de Trabajo
hFE	Ganancia de transistores
⊂⊃	Para la pinza medidora accesoria
µA	Corriente µA
mA	Corriente mA (hasta 400mA)
A	Corriente A (hasta 10A)
OFF	Posición de apagado

Tomas de entrada

Toma	Descripción
COM	Tensión CC
VΩ ⊣(⊣▶ Hz%	Toma para tensión, resistencia, capacitancia, diodos, continuidad, frecuencia, ciclo de trabajo
hFE ⊂⊃ µA mA	Toma para corriente µA/mA por debajo de 400mA, transistores y corriente de la pinza accesoria.
A	Toma para corriente por encima de 400mA.

Accesorios

1	Manual	1 ud
2	Puntas de prueba	1 par
3	Funda	1 piece

Instrucciones de funcionamiento

Instrucciones generales

Retención de datos

Presione **HOLD** para mantener la lectura actual en la pantalla. Presione **HOLD** de nuevo o cambie a otra función con el selector giratorio para volver al modo de lectura normal.

Escala Manual/Automática

- El medidor viene por defecto con el modo escala automática seleccionado, por lo que automáticamente seleccionará la escala de medición apropiada en cada caso.
- En modo manual, la escala es seleccionada por el usuario.

Para pasar a modo manual:

1. Pulse el botón **RANGE**, la indicación AUTO desaparecerá de la pantalla. Con cada pulsación, aumentará un nivel la escala y volverá al inicio cuando llegue a la más alta.
   Nota: pulsando el botón **RANGE** en el modo retención de datos se desactiva la función **HOLD**.
2. Para volver al modo Escala Automática, mantenga pulsado el botón **RANGE** hasta que aparezca AUTO en la pantalla.

Autoapagado

Tras 20 minutos sin utilización, el medidor se apagará automáticamente. Pulse el botón **HOLD** o gire el selector hacia cualquier posición si lo que desea es volver a encenderlo.

Funciones de medición

Tensión CC/CA

⚠ Precaución

Para evitar descargas eléctricas y/o daños en el aparato, no intente realizar mediciones que sobrepasen los 600V CC o CA rms.

Escalas de Tensión CC: 400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V. Escalas de tensión CA: 400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V (la escala 400.0mVsolo está disponible en modo manual).

Para medir tensiones de CC/CA:

1. Coloque el selector giratorio en la posición tensión CC o Tensión CA; pulse RANGE si lo que necesita es seleccionar manualmente la escala que va a utilizar.
2. Conecte la punta de prueba roja a la entrada V y la punta de prueba negra a la entrada COM.
3. Las puntas de prueba se deben conectar en paralelo al circuito que va a medir.
4. Lea los valores tomados en la pantalla. En mediciones de tensión CC, la polaridad de la punta de prueba roja se mostrará en la pantalla.

Nota: en escalas de tensión muy pequeñas, puede que la pantalla muestre una lectura incluso antes de conectar las puntas debido a la alta sensibilidad del medidor. La lectura real aparecerá en cuanto se conecten las puntas de prueba.

Resistencia

⚠ Precaución

Desconecte el circuito y descargue todos los condensadores antes de hacer mediciones de resistencia.

Escalas de resistencia: 400.0Ω, 4.000kΩ, 40.00kΩ, 400.0kΩ, 4.000MΩ, 40.00MΩ.

Para medir la resistencia:

1. Coloque el selector giratorio en la posición Ω ⊣(⊣◀ •)) .
2. Conecte la punta de prueba roja a la toma Ω y la negra a la toma COM.
3. Conecte las puntas a la resistencia o al circuito que va a medir y lea los valores en la pantalla.

Algunos consejos para medir la resistencia:

- La resistencia medida y la media de la resistencia de los diferentes componentes a menudo difieren ligeramente. Esto se debe a que la corriente fluye a través de todos los canales posibles entre las puntas.
- Cuando mida resistencias bajas, cortocircuite las puntas de prueba y guarde la medición. Luego conecte las puntas a la resistencia y restele del valor medido el valor guardado.
- Cuando la resistencia es mayor de 1MΩ, espere unos segundos a que se estabilicen las lecturas.
- Cuando el circuito esté abierto o las puntas no estén conectadas la pantalla mostrará OL.

Diodos

⚠ Precaución

Desconecte el circuito y descargue todos los condensadores antes de hacer pruebas en diodos.

Para probar un diodo:

1. Coloque el selector giratorio en la posición Ω ⊣⊢ ▶| •)) y pulse FUNC una vez para seleccionar la prueba de diodos.
2. Conecte la punta de prueba roja a la toma ▶| y la negra a la toma COM.
3. Connect the red test lead to the anode (+) and the black lead to the cathode (-) of the diode.
4. Conecte la punta de prueba negra al ánodo (+) y la punta de prueba roja al cátodo (-) del diodo y tome los valores de la pantalla. El medidor mostrará la caída aproximada de tensión del diodo. Si la conexión se realiza a la inversa, la pantalla mostrará OL.

En un circuito, un buen diodo debería generar siempre una caída de tensión directa de entre 0.5~0.8V. La lectura de la caída de tensión inversa, puede variar dependiendo de la resistencia de otros ramales existentes entre las puntas de la sonda.

Continuidad

⚠ Precaución

Desconecte el circuito y descargue todos los condensadores antes de hacer pruebas de continuidad.

Para probar la continuidad:

1. Coloque el selector giratorio en la posición Ω ⊣⊢ ▶| •)) y pulse FUNC dos veces para cambiar al modo continuidad.
2. Conecte la punta de prueba roja a la toma Ω y la negra a la toma COM.
3. Conecte las puntas al circuito que va a probar.
4. El avisador acústico sonará si la resistencia del circuito es menor de 50Ω.

Ganancia de transistores hFE

⚠ Precaución

Para evitar daños en el medidor, desconecte el transistor que va a probar de cualquier circuito.

Para medir la ganancia del transistor:

1. Coloque el selector giratorio en la posición hFE.
2. Conecte el enchufe multifunción a las tomas de entrada hFE(+) y a la toma COM.
3. Asegúrese de conectar el transistor en los orificios apropiados del enchufe multifunción; para ello debe tener en cuenta si el tipo de transistor es NPN o PNP.
4. La pantalla mostrará la ganancia del transistor.

Capacitancia

⚠ Precaución

Desconecte el circuito y descargue todos los condensadores antes de medir la capacitancia.

Las escalas de capacitancia son: 4.000nF, 40.00nF, 400.0nF, 4.000µF, 40.00µF, 200µF.

Para medir la capacitancia:

1. Coloque el selector giratorio en la posición Ω ⊣⊢ ⊳| •)) y pulse FUNC 3 veces para acceder al modo de medición de capacitancia.
2. Conecte la punta de prueba roja a la toma ⊣⊢ y la negra a la toma COM.
3. Conecte las puntas al circuito sometido a prueba.
4. Lea la capacitancia medida en la pantalla.

Algunos consejos para mediciones de capacitancia:

Puede que al medidor le lleve unos segundos realizar una lectura estable. Esto es normal cuando se midan capacitancias muy altas.

Frecuencia

⚠ Precaución

Para evitar descargas eléctricas y/o causar daños al aparato no realice mediciones de frecuencia en tensiones por encima de los 250V.

Para medir la frecuencia:

1. Coloque el selector giratorio en la posición Hz%.
2. Conecte la punta de prueba roja a la toma de entrada Hz% y la negra a la toma COM.
3. Conecte las puntas de prueba en paralelo al circuito sometido a prueba.
4. Lea la frecuencia medida en la pantalla.

Nota:

En ambientes muy cargados de electricidad, utilice puntas de prueba blindadas cuando realice mediciones de frecuencia muy pequeñas.

Pinza de corriente

⚠ Precaución

Con el fín de evitar daños personales o en el medidor, no realice mediciones en tensiones que pudieran superar los 250V CC/CA rms.

1. Coloque el selector giratorio en la posición y pulse el botón FUNC para seleccionar entre los modos CA/CC.
2. Conecte la punta roja de la pinza a la toma y la negra a la COM.
3. Abra el cabezal de la pinza y colóquelo ajustándolo alrededor del conductor bajo prueba.
4. Lea los valores medidos en la pantalla. Cuando realice mediciones de corriente CC, la pantalla mostrará la polaridad de la punta roja. Si se excediese la escala seleccionada, es decir, si hubiera una sobrecarga, la pantalla mostraría el símbolo OL y deberá seleccionar una escala mayor.

Corriente CC/CA

⚠ Precaución

Para evitar fundir los fusibles, lo que puede provocar daños personales o al aparato no relice mediciones de corriente cuya tensión pueda ser mayor de 250V.

Las escalas de corriente son: 400.0µA, 4000.0µA, 40.00mA, 400.0mA, 10.00A.
Para medir la corriente:

1. Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores.
2. Coloque el selector giratorio en la posición µA, mA o A.
3. Pulse FUNC para selecionar entre los modos CC/CA.
4. Conecte la punta de prueba roja a la toma µAmA si la corriente que va a medir es menor de 400mA y a la toma A para mediciones por encima de 400mA y la negra a la toma COM.
5. Corte el circuito y conecte las puntas a lo largo del cortocircuito con la punta roja en el lado de mayor tensión y la negra en el de menor tensión
6. Conecte la alimentación del circuito y lea los valores medidos en la pantalla. Si hubiera habido una sobrecarga, la pantalla mostrará el símbolo OL como indicación de que se ha sobrepasado la escala y debemos seleccionar una más alta.

Especificaciones

Especificaciones generales

Clasificación de seguridad:	CAT III, 600V; grado de contaminación II
Máx. altitud de funcionamiento:	<2000m
Temperatura de funcionamiento/Humedad:	0°C a 40°, <80% HR
Temperatura de almacenaje/ Humedad:	-10°C a 60°C, <70% HR, retire la pila
Coeficiente de temperatura:	0.1 x precisión / ºC(>18ºC o <28ºC)
-Tensión máx. entre las tomas y tierra:	600V CC o CA rms

Fusible de protección:	F1 400mA/1000V F2 10A/600V
Tasa de muestreo:	Aprox. 3 veces/seg.
Pantalla:	LCD 3 ½ digitos. 3999 cuentas
Indicación de sobrecarga:	La pantalla muestra el símbolo OL
Indicación de batería baja:	El símbolo indica que la batería está por debajo de su nivel de funcionamiento.
Indicación de polaridad:	Automáticamente la pantalla muestra "-"
Alimentación:	Pila 9V
Dimensiones:	189x91x31.5 mm.
Peso:	approx. 420g (including battery)

Especificaciones técnicas

Precisión: ±(% de lectura + digitos) a 18ºC ~ 28ºC; humedad relativa <80%; garantizada durante un año.

Tensión CC

Escala	Resolución	Precisión
400mV	0.1mV	±(0.7% de lectura + 2 digitos)
4V	1mV	
40V	10mV	
400V	100mV	
600V	1V	±(0.8% de lectura + 2 digitos)

Impedancia de entrada: 10MΩ.
Tensión máxima de entrada: 600V CC o CA rms.

AC voltage

Escala	Resolución	Precisión
400mV	0.1mV	±(3.0% de lectura + 3 digitos)
4V	1mV	±(0.8% de lectura + 3 digitos)
40V	10mV	
400V	100mV	
600V	1V	±(1.2% de lectura + 3 digitos)

Impedancia de entrada: 10MΩ.
Tensión máxima de entrada: 600V CC o CA rms.
Frecuencia de respuesta: escala 4V: 40~400Hz; otras escalas: 40Hz~1kHz promedio, calibrada en valor eficaz de la onda sinusoidal.

hFE Ganancia de transistores

Escala	Descripción	
hFE	Muestra la ganancia aproximada hFE (0-1000)	Corriente base: aprox. 10μA Vce: aprox. 2.8V

Resistencia

Escala	Resolución	Precisión
400Ω	0.1Ω	±(1.2% de lectura + 2 digitos)
4kΩ	1Ω	
40kΩ	10Ω	
400kΩ	100Ω	
4MΩ	1kΩ	
40MΩ	10kΩ	±(2.0% de lectura + 5 digitos)

Tensión del circuito abierto: aprox. 0.5V
Protección contra sobrecargas: 250V CC o CA rms.

Continuidad

Función	Descripción
•))	El avisador acústico sonará si la resistencia es menor de 50Ω

Tensión del circuito abierto: aprox. 0.5V
Protección contra sobrecargas: 250V CC o CA rms.

Diodos

Función	Resolución	Descripción
⊣◀	1mV	La pantalla mostrará la caida aproximada de la tensión.

Corriente CC directa: aprox. 1mA
Tensión CC inversa: aprox. 1.5V
Protección contra sobrecargas: 250V CC o CA rms.

Capacitancia

Escala	Resolución	Precisión
4nF	1pF	±(4.0% de lectura + 15 digitos)
40nF	10pF	
400nF	100pF	
4µF	1nF	
40µF	10nF	
200µF	100nF	

Tensión del circuito abierto: aprox. 0.5V
Protección contra sobrecargas: 250V CC o CA rms.

Frecuencia

Escala	Resolución	Precisión
9.999Hz	0.001Hz	±(2.0% de lectura + 5 digitos)
99.99Hz	0.01Hz	
999.9Hz	0.1Hz	
9.9999kHz	1Hz	
99.99kHz	10Hz	
199.9kHz	100Hz	
>200kHz	100Hz	Sólo como referencia

Protección contra sobrecargas: 250V CC o CA rms.
Escala de tensión de entrada: 0.6~3V CA rms (la frecuencia aumentará con la tensión)
Frecuencia de respuesta: 10Hz~200kHz onda sinusoidal;
0.5Hz~200kHz onda cuadrada.

Pinza de corriente

Escala	Resolución	Precisión
DC40A	1A/1mV	±(0.8% de lectura + 3 digitos)
DC400A	1A/1mV	
AC40A	1A/1mV	±(1.0% de lectura + 3 digitos)
AC400A	1A/1mV	

Impedancia de entrada: 10MΩ.
Tensión máxima de entrada: 250V CC o CA rms.

Corriente CC

Escala	Resolución	Precisión
400µA	0.1µA	±(1.2% de lectura + 3 digitos)
4000µA	1µA	
40mA	0.01mA	
400mA	0.1mA	
10A	10mA	±(2.0% de lectura + 5 digitos)

Protección contra sobrecargas: F1 400mA/1000V; F2 10A/600V
Tensión máxima de entrada: µA/mA: 400mA CC o CA rms; 10A: 10A (no superar los 4 minutos de medición continua).

Corriente CA

Escala	Resolución	Precisión
400µA	0.1µA	±(1.5% de lectura + 5 digitos)
4000µA	1µA	
40mA	0.01mA	
400mA	0.1mA	
10A	10mA	±(3.0% de lectura + 7 digitos)

Protección contra sobrecargas: F1 400mA/1000V; F2 10A/600V
Frecuencia de respuesta: 40 ~ 400Hz, onda sinusoidal rms (respuesta media)
Corriente máxima de entrada: µA/mA: 400mA CC o CA rms; 10A: 10A (no superar los 4 minutos de medición continua).

Mantenimiento

Limpieza

⚠ Precaución

Desconecte el medidor y las puntas de prueba de cualquier fuente de alimentación antes de abrir la carcasa del mismo.

Limpie la carcasa con un paño húmedo y un detergente neutro. No utilice abrasivos ni disolventes. El polvo o la humedad en las tomas de entrada puede afectar a las lecturas.

Limpieza de las tomas de entrada:

- Apague el medidor y desconecte as puntas de prueba.
- Extraiga cualquier suciedad que pudiera haber en las tomas.
- Use un detergente o lubricante con un algodón. Use un algodón limpio para cada toma.

Cambio de las pilas y los fusibles

⚠ Precaución

Para evitar daños personales apague el medidor y retire las puntas de prueba antes de abrir la tapa de la pila.
Cambie los fusibles únicamente por unos de igual clasificación:
F1: F400mA/1000V; F2:F10A/600V

Para cambiar las pilas y los fusibles:

1. Apague el multímetro.
2. Desconecte las puntas de prueba de las tomas.
3. Use un destornillador para quitar la tapa trasera del multímetro.
4. Quite la pila usada y cámbiela por una de 9V.
5. Quite y cambie los fusibles fundidos por unos nuevos.
6. Vuelva a colocar la tapa trasera.

Contents

Introduction	22
Safety guidelines	22
Instrument description	24
Operating instructions	28
AC/DC voltage	28
Resistance	29
Diodes	30
Continuity	30
hFE Transistor gain	31
Capacitance	31
Frequency	32
Clamp current	32
AC/DC current	33
Specifications	33
Maintenace	38

Introduction

This digital multimeter complies with international safety standards EN61010–1 electrical safety requirements for electronic measuring instruments and handheld digital multimeters; CAT III 600V and pollution degree of 2. Read all instructions carefully before using the meter and follow all relevant safety standards.

Safety guidelines

Safety category Information

- Category III mesurements (CAT III) are measurements done inside the infraestructure of a building.
  Example: fixed equipment switchboards, circuit breakers, wiring, including cables, bus bars, junction boxes, switches, sockets, output terminals on devices for industrial use and other equipment.
- Category II measurements (CAT II) are measurements done between the wall socket and a device.
  Example: measurements on household appliances, portable tools and similar equipment.
- Category I measurements (CAT I) are measurements done at the component level.
  Example: surface mounted devices on a circuit board.

Precautions

- Allow the meter to warm up for 30 sec. before use.
- Do not place meter in a strong magnetic field, this may cause false redings.
- Do not place the meter in any environment with high pressure, high temperature, dust, explosive gas or vapor.
- Inspect the case before use. Check for cracks in the casing and the insulation around the input sockets.
- Only use the test leads provided with the meter. If leads are damaged or need to be replaced, use similar leads with matching specifications.
- Ensure the meter works properly by testing a known voltage source first. If not working properly, the protective equipment my be damaged; have the meter serviced before using.
- Make sure the test leads are in the correct input jacks before measurement.

- Do not perform a voltage test using the 10A input jack.
- Always be careful when working with voltages above 60V DC or 30V AC rms. Keep fingers behind the probe barriers when making voltage measurements.
- Never exceed the protection limit values indicated in the specifications for each range of measurement.
- Choose the highest range when the value to be measured is unknown beforehand.
- Whe connecting the test leads to a measurement circuit, connect the common lead first, the the live lead. Reverse when disconnecting.
- Disconnect leads from circuit before switching functions/ranges.
- In order to avoid incorrect DC voltage readings, check the circuit for AC voltage first, then put the meter in the appropriate DC voltage range.
- Turn off the power to circuit and discharge all capacitors before making resistance, continuity or diode measurements.
- Disconnect leads from circuit before testing transistors.
- before making current measurements, turn off power to the circuit, break the circuit, connect the leads in series across the break, the turn the power back on for measurement.
- When the symbol appears, replace the batteries to avoid incorrect readings.

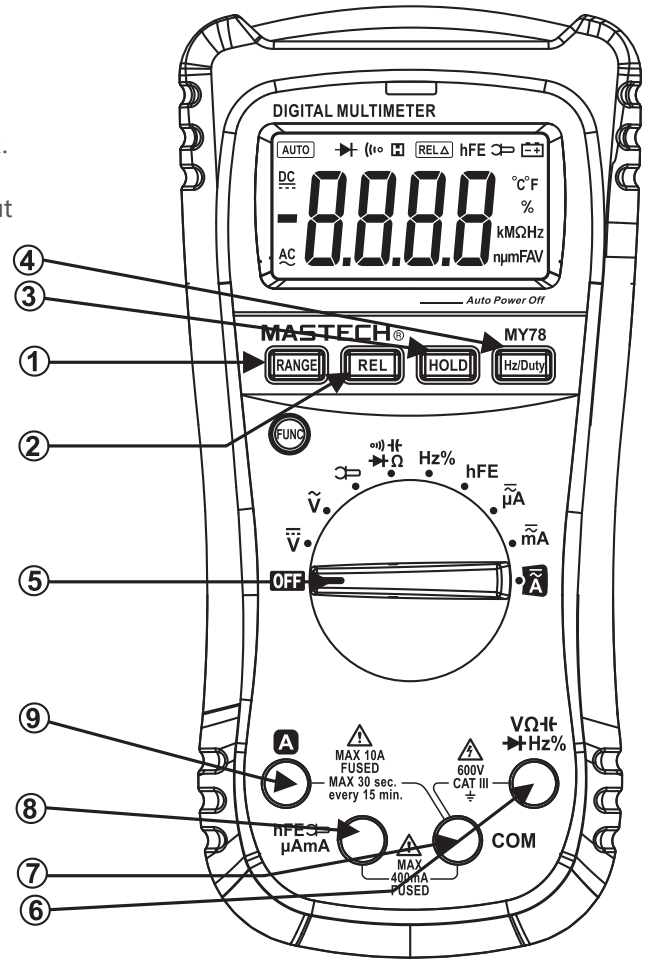
Safety Symbols

	Caution: refer to the instruction manual. Incorrect use may result in damage to the device or its components.
	AC (Alternating Current)
	DC (Direct Current)
	AC or DC
CE	Conforms to European Union directives
	Earth ground
	Double insulated
	Fuse

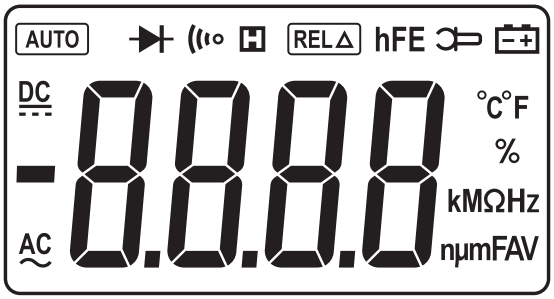
Instrument description

Front Panel

1. Range: switches between ranges in manual mode.
2. Rel: shows current measurement as compared to measurement when botton is pressed.
3. Hold: keeps current reading on display.
4. HZ/Duty: switches between frequency/ duty cycle.
5. Rotary switch
6. V/Ω/ ⊣⊢ /Hz input jack.
7. COM imput jack
8. μA/mA/⊐⊏/hFE input jack.
9. 10A input jack.



Display



Symbol	Description	
	The battery is low. ⚠**Warning**: to avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the battery indicator appears.	
	Negative polarity (DC)	
AC	Alternating current	
DC	Direct current	
AUTO	Auto-range	
	Diode mode	
hFE	Transistor gain mode	
	Continuity mode	
H	Reading hold	
V, mV	V: mV:	Volts (voltage units) milivolts 1x10^{-3} or 0.001 V
A,mA,μA	A: mA: A:	Amps (current units) miliamp. 1x10^{-3} A or 0.001 A. microamp. 1x10^{-6} A or 0.000001 A

Ω,KΩ,MΩ	Ω: kΩ: MΩ:	Ohm (resistance) kilohms. 1x10^3 Ω or 1.000 Ω megohms. 1x10^6 Ω or 1.000.000 Ω
Hz,kHz,MHz	Hz: kHz: Mhz:	Hertz (frequency) Kilohertz. 1x10^3 Hz or 1.000 Hz Megahertz. 1x10^6 Hz or 1.000.000 Hz
µF, nF	F: µF: nF:	Farads (capacitance) microfarads 1x10^{-6} F or 0.000001 F nanofarad. 1x10^{-9} F or 0.000000001 F
OL	Overload (need to select a higher range)	
REL△	Relative measurement	
	Current clamp attachment measurement	

Buttons

Button	Function	Description
	A, mA and µA **Hold when turning meter**	Switch between functions Switch between AC/DC Turns off autor power off
RANGE	**~V, -V, Ω, mA, µA and A**	1. Press **RANGE** to enter manual range. 2. Each press increases the range. 3. Hold **RANGE** to return to auto-range
HOLD	**Any function**	Press **HOLD** to keep current reading on the display. Press again to release the hold.
REL	**Any function except Hz/%**	Press **REL** to show current reading relative to the reading when button was pressed.
HZ/Duty	**V~, V, , mA, µA, A, Hz%**	Switch between frequency and duty cycle measurements.

Rotary switch

Position	Function
~V	AC Voltage
-V	DC Voltage
Ω ⊣(⊣▶ •))	Resistance/Capacitance/Diode/Continuity
Hz%	Frequency/Duty Cycle
hFE	hFE Transistor Gain
⊂⊃	For optional current clamp attachment
µA	µA current
mA	mA current (up to 400mA)
A	A current (up to 10A)
OFF	Off position

Input jacks

Jack	Description
COM	DC Voltage
VΩ ⊣(⊣▶ Hz%	Input for voltage, resistance, capacitance, diodes, continuity, frequency, duty cycle
hFE ⊂⊃ µA mA	Input for µA/mA current below 400mA, transistor, current clamp attachment
A	Input for current above 400mA

Accesories

1	Manual	1 piece
2	Test leads	1 pair
3	Case	1 piece

Operating instructions

General Instructions

Data Hold
Press **HOLD** to keep the current reading on the display. To release the hold, press **HOLD** again or switch functions on the rotary swtch to return to normal readings.

Manual/Auto Range
- The meter's defaultr range is auto-range. The meter will automatically pick the appropriate range for measurement.
- In manual range, the rangeis specified by the user, locking the display into one specific range.

To enter manual range:
1. Press the **RANGE** button. AUTO will disappear from the display. Each press of the button will increase the range and return to the lowest range once pressed at the highest range.
   Note: if you press RANGE while in data hold mode, the meter will release the hold.
2. To return to auto-range mode, hold **RANGE** until AUTO appears on the display.

Auto Power off
After 20 minutes of non-use the meter will turn itself off. Press **HOLD** or turn the rotary switch to any position to turn the meter back on.

Measurement Operation

DC/AC Voltage

⚠ Warning

To prevent personal injury or damage to the meter, do not measure voltages that might exceed 600V DC/AC rms.

DC voltage ranges: 400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V. AC voltage ranges: 400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V (400.0mV range only available in manual range).

To measure DC/AC voltage:

1. Turn the rotary switch to the DC or AC voltage position; press RANGE for manual range if needed.
2. Connect the red test lead to the V input jack and the black test lead to the COM jack.
3. Connect the test leads in parallel to the circuit undertest.
4. Read the measured voltage on the display. When measuring DC voltage,the display will show the polarity of the red lead.

Note: In small voltage ranges, the display may show a reading before leads are connected. This is normal because of the high sensitivity of the meter. Once the leads are connected to a circuit the true voltage will be displayed.

Resistance

⚠ Warning

Turn off all power and discharge all capacitors before making resistance mesurements.

Resistance ranges are: 400.0Ω, 4.000kΩ, 40.00kΩ, 400.0kΩ, 4.000MΩ, 40.00MΩ.

To measure resistance:

1. Turn the rotary switch to the Ω position. The default mode is resistance.
2. Connect the red test lead to the Ω input jack and the black test lead to the COM jack.
3. Connect the leads to the resistance or circuit under test.
4. Read the measured resistance on the display.

Tips for measuring resistance:

- Measured resistance and a components rated resistance often differ slightly. This is normal due to the test current flowing through all possible paths between the leads.
- When measuring low resistances, short the test leads and record the measurement. Then connect the leads to the resistance to be measured and subtract the shorted resistance from the measured resistance.
- When the measured resistance is greater than 1MΩ, wait a few seconds for readings to stabilize. This is normal for high resistance measurements.
- When the circuit is open or leads not connected, the display will show OL.

Diodes

⚠ Warning

Turn off all power and discharge all capacitors before testing diodes.

To test a diode:

1. Turn the rotary switch to the Ω ⊣⊢ ⊣◀ •)) position. Press FUNC once to switch to diode mode.
2. Connect the red test lead to the ⊣◀ input jack and the black test lead to the COM jack.
3. Connect the red test lead to the anode (+) and the black lead to the cathode (-) of the diode.
4. The display will show the forward biased voltage drop. If the leads are reversed, the display nwill show OL.

In a circuit, a good diode will produce a voltage drop between .05~0.8V. Reverse bias readings will depend on the resistance of the pathways between the leads.

Continuity

⚠ Warning

Turn off all power and discharge all capacitors before testing continuity.

To test a continuity:

1. Turn the rotary switch to the Ω ⊣⊢ ⊣◀ •)) position. Press FUNC twice to switch to continuity mode.
2. Connect the red test lead to the Ω input jack and the black test lead to the COM jack.
3. Connect the leads to the circuit under test.
4. If the measured resistance is less than 50Ω, the buzzer will sound.

hFE Transistor gain

⚠ Warning

Remove the transistor under test from any circuit to prevent damage to the meter.

To measure transistor gain:

1. Turn the rotary switch to the hFE position.
2. Connect the multi-function socket to the hFE (+) input jack and the COM jack.
3. Connect the transistor to the appropriate holes in the multi-function socket depending on the type of transistor (NPN or PNP).
4. The display will show the measured transistor gain.

Capacitance

⚠ Warning

Turn off all power and discharge all capacitors before testing capacitance.

Capacitance ranges are: 4.000nF, 40.00nF, 400.0nF, 4.000µF, 40.00µF, 200µF.
To measure capacitance:

1. Turn the rotary switch to the Ω ⊣⊢ ⊳| •)) position. Press FUNC 3 times to switch to capacitance mode.
2. Connect the red test lead to the ⊣⊢ input jack and the black test lead to the COM jack.
3. Connect the leads to the circuit under test.
4. Read the measured capacitance on the display.

Tips for measuring capacitance:
When measuring large capacitances, wait a few seconds for readings to stabilize. This is normal for high capacitance measurements.

Frequency

⚠ Warning

To prevent personal injury or damage to the meter, do not measure frequency with larger than 250V AC rms present.

To measure frequency:

1. Turn the rotary switch to the Hz% position.
2. Connect the red test lead to the Hz% input jack and the black test lead to the COM jack.
3. Connect the test leads in parallel to the circuit under test.
4. Read the measured frequency on the display.

Note:

In electrically noisy environments, use shielded test leads to make small frequency measurements.

Clamp current

⚠ Warning

To prevent personal injury or damage to the meter, do not measure with voltages present that might exceed 250V DC/AC rms.

1. Turn the rotary switch to the position. Press FUNC to switch between AC/DC modes.
2. Connect the red lead of the clamp attachment to the input jack and the black lead to the COM jack.
3. Open the clamp head and clamp it around the conductor under test.
4. Read the measured current on the display. When measuring DC current, the display will show the polarity of the red lead. If the display shows OL the input has exceed the selected range; select a higher range.

DC/AC Current

⚠ Warning

Do not measure current when voltages might exceed 250V to avoid blowing the fuses which can lead to,personal injury or damage to the meter.

Current ranges are: 400.0µA, 4000.0µA, 40.00mA, 400.0mA, 10.00A.
To measure current:

1. Turn off power to circuit and discharge all capacitors.
2. Turn the rotary switch to the µA, mA or A position.
3. Press (FUNC) to switch between DC/AC modes.
4. Connect the red test lead to the µAmA input jack if measured current is less than 400mA, the A input jack for measurements above 400mA and the black test lead to the COM jack.
5. Break the circuit and connect the leads in series across the break with the red lead at the higher voltage side and the blck lead on the lower voltage side.
6. Turn on power to the circuit and read the measured current on the display. If the display shows OL the measured value has exceed the selected range. Move the rotary switch to the next higher current position.

Specifications

General specifications

Safety Rating:	CAT III, 600V; pollution degree II
Operating altitude:	<2000m
Operating Temperature/ Humidity:	0°C to 40°, <80% RH
Storage Temperature/ Humidity:	-10°C to 60°C, <70% RH, remove battery
Temperature coefficient:	0.1 x accuracy/ºC(>18ºC or <28ºC)
Max. Input between terminals and earth ground:	600V DC or AC rms

Fuse protection:	F1 400mA/1000V F2 10A/600V
Sample rate:	Approx. 3 times/sec.
Display:	3 ½ digit LCD display, max. reading: 3999
Overload Indication:	Display shows OL
Low Battery Indication:	When battery voltage drops below normal operating voltage, is shown on the display.
Polarity Indication:	Display automatically displays “-”
Power:	1 x 9V battery
Dimensions:	189x91x31.5 mm.
Weight:	approx. 420g (including battery)

Technical specifications

Accuracy: ±(% of reading + digits) at 18ºC ~ 28ºC with relative humidity of <80%; guaranteed for a period of one year.

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
400mV	0.1mV	±(0.7% of reading + 2 digits)
4V	1mV	
40V	10mV	
400V	100mV	
600V	1V	±(0.8% of reading + 2 digits)

Input impedance: 10MΩ.
Max. input voltage: 600V DC or AC rms.

AC voltage

Range	Resolution	Accuracy
400mV	0.1mV	±(3.0% of reading + 3 digits)
4V	1mV	±(0.8% of reading + 3 digits)
40V	10mV	
400V	100mV	
600V	1V	±(1.2% of reading + 3 digits)

Input impedance: 10MΩ.
Max. input voltage: 600V DC or AC rms.
Frequency response: 4V range: 40~400Hz; other ranges: 40Hz~1kHz sine wave rms (avg. response)

hFE Transistor Gain

Range	Description	
hFE	Displays approx. hFE transistoir gain (0-1000)	Base current: approx. 10μA Vce: approx. 2.8V

Resistance

Range	Resolution	Accuracy
400Ω	0.1Ω	±(1.2% of reading + 2 digits)
4kΩ	1Ω	
40kΩ	10Ω	
400kΩ	100Ω	
4MΩ	1kΩ	
40MΩ	10kΩ	±(2.0% of reading + 5 digits)

Open circuit voltage: approx. 0.5V
Overload Protection: 250V DC or AC rms.

Continuity

Function	Description
•))	The buzzer will sound if the measured resistance is less than 50Ω

Open circuit voltage: approx. 0.5V
Overload Protection: 250V DC or AC rms.

Diodes

Function	Resolution	Description
⊣◀	1mV	The display shows the approx. forward voltage drop.

Forward DC current: approx. 1mA
Reverse DC voltage: approx. 1.5V
Overload protection: 250V DC or AC rms.

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
4nF	1pF	±(4.0% of reading + 15 digits)
40nF	10pF	
400nF	100pF	
4μF	1nF	
40μF	10nF	
200μF	100nF	

Open circuit voltage: approx. 0.5V
Overload Protection: 250V DC or AC rms.

Frequency

Range	Resolution	Accuracy
9.999Hz	0.001Hz	±(2.0% of reading + 5 digits)
99.99Hz	0.01Hz	
999.9Hz	0.1Hz	
9.9999kHz	1Hz	
99.99kHz	10Hz	
199.9kHz	100Hz	
>200kHz	100Hz	For reference only

Overload Protection: 250V DC or AC rms.
Input voltage range: 0.6~3V AC rms (as frequency increases, input voltage increases)
Frequency response: 10Hz~200kHz sine wave;
0.5Hz~200kHz square wave.

Clamp Current

Range	Resolution	Accuracy
DC40A	1A/1mV	±(0.8% of reading + 3 digits)
DC400A	1A/1mV	
AC40A	1A/1mV	±(1.0% of reading + 3 digits)
AC400A	1A/1mV	

Input impedance: 10MΩ.
Max. input voltage: 250V DC or AC rms.

DC Current

Range	Resolution	Accuracy
400μA	0.1μA	±(1.2% of reading + 3 digits)
4000μA	1μA	
40mA	0.01mA	
400mA	0.1mA	
10A	10mA	±(2.0% of reading + 5 digits)

Overload Protection: F1 400mA/1000V; F2 10A/600V
Max. input current: μA/mA: 400mA DC or AC rms; 10A: 10A (do not exceed 4 min.)

AC Current

Range	Resolution	Accuracy
400μA	0.1μA	±(1.5% of reading + 5 digits)
4000μA	1μA	
40mA	0.01mA	
400mA	0.1mA	
10A	10mA	±(3.0% of reading + 7 digits)

Overload Protection: F1 400mA/1000V; F2 10A/600V
Frequency response: 40 ~ 400Hz, sine wave rms (avg. response)
Max. input current: μA/mA: 400mA DC or AC rms; 10A: 10A (do not exceed 4 min.)

Maintenace

Cleaning meter

⚠ Warning

Before opening the back cover, turn off the meter and disconnect test leads from any circuit.

Clean meter with a damp cloth and mild detergent; do not use chemical solvents on the meter. Dirt or moisture on the inputjacks can affect the reading of the meter.

- Turn the rotary switch to OFF and remove test leads.
- Remove all dirt from the input jacks.
- Use a detergent or lubricant with a cotton swab to clean the jacks. Use a new cotton swab for each jack to prevent cross contamination.

Changing Battery/fuses

⚠ Warning

To avoid electric shock and personal injury, turn off the meter and remove the test leads before opening the battery cover.
Replace fuses with ones that have the exact same ratings:
F1: F400mA/1000V; F2:F10A/600V

To replace battery and fuses:

1. Turn off the meter.
2. Disconnect test leads from input jacks.
3. Use a screwdriver and remove the back cover from the meter.
4. Remove used battery and replace with a new 9V battery.
5. Remove and replace blow fuses with new ones.
6. Replace back cover before using meter again.

GARANTÍA • WARRANTY
GARANTIE • GARANTIA

2 **años**
years
années
anos

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL S.L. garantiza este aparato por 2 años ante todo defecto de fabricación. Para hacer válida esta garantía, es imprescindible presentar con este resguardo el ticket o factura de compra.

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL S.L. guarantees this device during 2 years against any manufacturing defect. For warranty service, you must present this receipt with the purchase receipt or invoice.

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL S.L. garantit cet apareil pour le durée de 2 annèes contre tout défault de fabrication. Pour le service de garantie, vous devez présenter ce reçu avec du ticket de caisse ou la facture.

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL S.L. garantía este aparelho contra defeitos de fábrica ate 2 anos. Para o serviço de garantia, você deve apresentar este recibo com o recibo de compra ou fatura.

Ref. Art.

Nº serie / Serial number

Nombre / Name / Nom / Nombre

Fecha de venta / Date of purchase
Date de vente / Data de venda

Sello establecimiento vendedor / Dealer stamp
Cachet du commercant / Cambo da firma

KOBAN

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL S.L.
Polígono industrial de Granda, nave 18
33199 • Granda - Siero • Asturias

Teléfono: (+34) 902 201 292
Fax: (+34) 902 201 303
Email: info@grupotemper.com

Una empresa
del grupo